

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.
Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Il Direttore Tecnico:
**Il Responsabile di Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli**

Il Geologo:
N.A.

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:



Il Progettista:
Ing. Fabio Nigrelli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:
Ing. Giovanni Maria Cepparotti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:
N.A.

Progettista Responsabile: **Dott. Ing. PIETRO MAZZOLI**
Impresa Pizzarotti & C. S. **IMPRESA PIZZAROTTI**
Ing. Pietro Mazzoli
ISCRITTO ORDINE INGEGNERI PARMA n. 821
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821

Titolo Elaborato:

**GENERALE
PIANO DI MONITORAGGIO E GESTIONE AMBIENTALE
CANTIERI
GENERALE
Suolo - Relazione**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.
	RAAA	1	E	I	GE	PM	00	G	RE	010	C

C	29/04/2015	AGGIORNAMENTO PUNTI DI MONITORAGGIO	MITIDIERI	NIGRELLI	MAZZOLI
B	29/09/2014	RAPPORTO ORGANISMO DI CONTROLLO RINA (Prot. 730 del 08.09.2014)	MITIDIERI	NIGRELLI	MAZZOLI
A	18/07/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	FERRANTE	NIGRELLI	MAZZOLI
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato

SOMMARIO

1	Premessa.....	4
2	Normativa.....	4
2.1	Comunitaria.....	4
2.2	Nazionale.....	4
2.3	Regionale.....	5
3	Documenti di riferimento.....	5
3.1	Informazioni derivanti dal Progetto Definitivo.....	5
3.2	Prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.....	5
3.3	Monitoraggio <i>Ante Operam</i>	6
4	Metodologia adottata per la scelta dei punti di misura.....	6
4.1	Criteri di scelta.....	6
4.2	Verifica di fattibilità sul campo.....	6
5	Parametri da monitorare.....	7
6	Modalità operative.....	7
6.1	Modalità di esecuzione del monitoraggio.....	7
6.2	Strumentazione da utilizzare per gli scavi.....	9
6.3	Esecuzione di trivellate.....	9
6.4	Esecuzione di profili.....	10
6.5	Modalità di conduzione delle attività di campo.....	10
6.5.1	SOPRALLUOGO IN CAMPO.....	10
6.5.2	ATTIVITÀ DI MISURA.....	10
6.6	Modalità di conduzione delle attività in sede.....	23
6.6.1	ATTIVITÀ PREVENTIVA ALL'USCITA IN CAMPO.....	23
6.6.2	ATTIVITÀ SUCCESSIVA ALL'USCITA IN CAMPO.....	23
6.7	Modalità di campionamento.....	23
6.7.1	CAMPIONAMENTO.....	24
6.7.2	Conservazione del campione.....	24
6.7.3	Analisi del campione.....	25
7	LOCALIZZAZIONE E TEMPISTICA DEI RILIEVI.....	26
7.1	Rilievi ante operam.....	27
7.2	RILIEVI IN post operam.....	27
8	Struttura organizzativa per l'esecuzione del monitoraggio ambientale.....	28
9	Analisi e restituzione dei dati.....	28
9.1	Analisi e validazione dei dati.....	28
9.1.1	ANALISI DEI DATI.....	28
9.2	Restituzione dei dati.....	29
9.2.1	Documentazione da produrre e tempistica di restituzione.....	29

ALLEGATO A: Modello scheda di misura

ALLEGATO B: Modello scheda di sintesi e valutazione

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) per la componente SUOLO del Progetto Esecutivo (PE) del "Raccordo autostradale tra l'Autostrada della Cisa – Fonte vivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto" da Fonte vivo all'Autostazione Trecasali-Terre Verdiane.

Il PMA:

- recepisce i contenuti generali e specialistici sviluppati sul tema del suolo e sottosuolo, in sede di Progetto Definitivo (PD), come approvato dal CIPE con Deliberazione n. 2 del 22 gennaio 2010 nonché le risultanze del monitoraggio *ante operam*; tiene inoltre conto delle modifiche progettuali sviluppate nell'ambito del Progetto esecutivo;
- risponde alle prescrizioni del "Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Generali" e, specificatamente, a quanto disposto dall'art. 68 e dall'Allegato D "Specifiche prestazionali per la redazione del progetto esecutivo", al cap. 15;
- è conforme alla normativa comunitaria, nazionale e regionale vigente, in particolare, alla Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e al D. Lgs. 152/2006 "Norma in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni.

Il PMA definisce i principali elementi necessari per l'avviamento e il corretto funzionamento del monitoraggio ambientale dell'opera in oggetto e illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate nella fase di monitoraggio.

Il Monitoraggio Ambientale (MA) per la componente Suolo è articolato nelle seguenti due fasi temporali:

- **Monitoraggio ante operam (AO):** fase di monitoraggio del suolo e sottosuolo in assenza di interferenze imputabili alla realizzazione dell'opera (situazione di "zero"); si conclude prima dell'inizio di attività interferenti;
- **Monitoraggio post operam (PO):** fase di monitoraggio corrispondente al periodo di pre-esercizio ed esercizio; è il monitoraggio dello stato finale della componente finalizzato a verificare, dal confronto con lo stato *ante operam*, la presenza di eventuali interferenze e indicare adeguate e tempestive misure di mitigazione.

Per la componente Suolo non è prevista la fase corso d'opera.

2 NORMATIVA

2.1 COMUNITARIA

A livello europeo non esiste una normativa specifica riguardante il Suolo. Sono in corso di elaborazione la Comunicazione della Commissione del 22 settembre 2006 "Strategia tematica per la protezione del suolo" [COM(2006)231 e la "Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 settembre 2006, che definisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE.

2.2 NAZIONALE

Il riferimento normativo nazionale per la componente è il D. Lgs. 152/2006, "Norme in materia ambientale" e s.m.i., in particolare, la Parte Terza recante "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche".

Altre norme di interesse per la componente sono:

- Decreto 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- D.M. 21 marzo 2005 "Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo";
- D.M. 8 luglio 2002 "Approvazione e ufficializzazione dei metodi di analisi microbiologica del suolo";
- D.M. 13 settembre 1999 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo";
- D.M. 25/3/2002 "Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo";
- D.M. 01 agosto 1997 "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo";
- D.M. 11 maggio 1992 "Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

2.3 REGIONALE

A livello regionale, le principali norme riguardanti il Suolo sono le seguenti:

- L.R. 20/2000 “Disciplina generale sulla tutela e l’uso del territorio”;
- L. R. 4/2007 “Adeguamenti normativi in materia ambientale. modifiche a leggi regionali”;
- D.G.R. 08/02/2010 n. 350 “Approvazione delle attività della regione Emilia-Romagna riguardanti

l’implementazione della Direttiva 2000/60/CE ai fini della redazione ed adozione dei Piani di Gestione dei Distretti Idrografici Padano, Appennino Settentrionale e Appennino Centrale”.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La documentazione generale e di settore di riferimento per l’elaborazione del presente PMA è stata acquisita dalle precedenti fasi di progettazione e indagine. Il PMA ha inoltre ottemperato alle prescrizioni di merito indicate nel “Capitolato Speciale d’Appalto - Norme Generali”.

3.1 INFORMAZIONI DERIVANTI DAL PROGETTO DEFINITIVO

La documentazione prodotta in sede di progettazione definitiva è stata analizzata, verificata e aggiornata secondo due livelli di approfondimento.

Il primo, di carattere generale, è stato finalizzato all’acquisizione del quadro conoscitivo di base e al puntuale inquadramento ambientale della componente e dell’ambito di indagine interessato dal 1° lotto dell’opera. Si è proceduto a verificare sia la completezza delle informazioni raccolte, in particolare, in fase di censimento dei ricettori, che la localizzazione delle interferenze identificate in fase di PD in funzione delle scelte progettuali compiute in fase esecutiva.

Il secondo livello analitico, più specifico, è stato finalizzato ad aggiornare e contestualizzare la conoscenza acquisita in fase di PD nell’ambito del 1° lotto, sulla base delle eventuali modificazioni subite dal territorio nel periodo intercorso dalla stesura del PD ad oggi e delle modifiche apportate al progetto in fase esecutiva.

Allo scopo sono stati consultati i seguenti elaborati di PMA del PD:

- RAAA-GNRL-PDG1-07-01-01 - Parte Generale - Relazione Generale;
- RAAA-GNRL-PDG1-07-01-03-01 - Ubicazione punti di monitoraggio - 1/2;
- RAAA-GNRL-PDG1-07-01-03-02 - Ubicazione punti di monitoraggio - 2/2;
- RAAA-GNRL-PDG1-07-11-01 - Quadro informativo esistente – Relazione;
- RAAA-GNRL-PDG1-07-11-06-01 - Quadro informativo esistente - Suolo – 1/2;
- RAAA-GNRL-PDG1-07-11-06-02 - Quadro informativo esistente - Suolo – 2/2.
- RAAA-GNRL-PDG1-07-09-01 - Acque superficiali - Relazione
- RAAA-GNRL-PDG1-07-09-02-01 - Suolo – planimetria dei punti di monitoraggio - Tav. 1/2
- RAAA-GNRL-PDG1-07-09-02-02 - Suolo – planimetria dei punti di monitoraggio - Tav. 2/2

A partire dalla documentazione disponibile, si è proceduto in primo luogo all’aggiornamento della normativa vigente relativa alle acque superficiali. In funzione delle caratteristiche progettuali e operative del 1° lotto definite in fase di PE, è stata quindi verificata l’adeguatezza delle metodologie, delle indagini di campo svolte e dei risultati ottenuti. Si è infine proceduto a verificare ed eventualmente modificare e integrare la rete di monitoraggio.

3.2 PRESCRIZIONI DEL CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO

Le prescrizioni del Capitolato Speciale d’Appalto relative al PMA sono contenute nell’art. 68 delle Norme generali e nell’Allegato D “Specifiche prestazionali per la redazione del progetto esecutivo”, al cap. 15.

Si richiamano, in particolare:

- il **comma 68.1** con riferimento all’obbligo, per l’Appaltatore, di *“eseguire eventuali attività residuali di monitoraggio ambientale ante operam indicate nel PMA del Progetto Definitivo e non eseguite da Autocisa, ovvero gli eventuali aggiornamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto della normativa vigente in materia, del Progetto Definitivo e di tutte le altre condizioni di seguito specificate, in ottemperanza alle disposizioni che verranno impartite dagli Enti Competenti o dal Responsabile Ambientale che verrà nominato da Autocisa”*.

- il **comma 68.4** che stabilisce l’obbligo dell’Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, di *“redigere il Progetto di Monitoraggio Ambientale secondo quanto previsto dall’Allegato XXI al Codice, con un grado di dettaglio non inferiore a quello del PMA del Progetto Definitivo posto a base di gara e conformemente a quanto specificato dalle “Linee Guida per la redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere di cui alla*

Legge Obiettivo [...]”.

• il **comma 68.5** secondo il quale il PMA “*deve costituire l’aggiornamento e l’approfondimento del Piano di Monitoraggio Ambientale allegato al Progetto Definitivo, effettuato sulla base delle risultanze delle indagini svolte relativamente alla fase di ante operam, messe a disposizione da Autocisa e tenendo conto anche delle eventuali richieste formulate da Arpa Emilia Romagna e dagli altri Enti competenti. Il PMA dovrà, inoltre, essere adattato alle modifiche introdotte da eventuali varianti progettuali*”.

Le specifiche prestazionali per il PMA stabilite nell’Allegato D confermano quanto disposto all’art. 68 delle Norme generali, precisando che per le eventuali indagini integrative dovrà essere prodotta la medesima documentazione redatta in AO, ossia:

- Relazione generale;
- Corografia generale dei punti di monitoraggio;
- Relazioni specialistiche per le singole componenti del PMA;
- Planimetria di dettaglio per singola componente;
- Schede di rilevazione effettuate.

3.3 MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Le attività di monitoraggio *ante operam* del Suolo, effettuate nel luglio 2013, sono descritte nel documento “Suolo - Relazione monitoraggio *ante operam*” redatto da ARPA Emilia-Romagna, ARPA Lombardia e ARPA Veneto nel maggio 2014 fornita dal Committente.

Sulla base di tale documento, è stata predisposta la relazione di PE RAAA1EIGEPM00ARE012B, nella quale sono riportati i risultati del monitoraggio AO riguardanti il I lotto.

4 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA SCELTA DEI PUNTI DI MISURA

4.1 CRITERI DI SCELTA

L’ubicazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata in funzione delle possibili attività interferenti, focalizzando l’attenzione sulle aree di cantiere e sulle aree agricole prossime al futuro tracciato.

L’interferenza potenziale ritenuta più significativa è l’occupazione del suolo in corrispondenza delle aree di cantiere, sia che esse siano destinate, a conclusione dei lavori, al loro uso originario sia che siano destinate ad altri usi (area di casello, piazzale di sosta, etc).

Non sono oggetto del presente PMA le zone all’interno del cantiere, dedicate al deposito carburanti, oli o sosta mezzi. Si ricorda che tali aree dovranno essere oggetto di controllo a conclusione dei lavori, prima della nuova destinazione d’uso, come previsto dalla vigente normativa in materia di bonifica siti contaminati (D.lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Oltre alle indagini puntuali e localizzate, sono previste indagini lungo il tracciato finalizzate a fornire una descrizione complessiva delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli.

L’indagine ambientale prevede indagini speditive, tramite trivellate, e profili pedologici.

L’indagine speditiva (trivellata) sarà condotta lungo il tracciato con una distribuzione spaziale che consenta una completa caratterizzazione del suolo (ogni 1,5 km alternativamente su un lato e sull’altro del tracciato); l’investigazione degli strati di sottosuolo più profondi sarà fornita dai profili realizzati nelle aree di cantieri.

Si è proceduto inoltre all’individuazione dei siti potenzialmente inquinati secondo quanto previsto dalla parte IV Titolo V al D.Lgs. 152/2006; tali informazioni, ove disponibili, sono state fornite dall’ARPA territorialmente competente in quanto organo di controllo della procedura di bonifica.

L’indagine è stata effettuata utilizzando le banche dati disponibili presso gli Enti di controllo e valutando i risultati delle campagne geognostiche condotte lungo il tracciato. Il risultato di tali indagini ha portato alla localizzazione di un punto di controllo nei pressi di Viarolo.

Le interferenze individuate in sede di PD sono state verificate in questa sede in relazione alla configurazione del PE per il tratto autostradale principale, le opere connesse e le aree di cantiere. Le verifiche hanno permesso di confermare l’adeguatezza del loro posizionamento.

4.2 VERIFICA DI FATTIBILITÀ SUL CAMPO

La verifica di fattibilità sul campo dei punti di monitoraggio ha lo scopo di accertarne la rappresentatività rispetto ai criteri di cui al par. 4.1, l’accessibilità e l’agibilità. Di norma, essa è effettuata prima dell’avvio dell’attività di monitoraggio e ogni qualvolta sia riscontrata una modifica sostanziale delle condizioni fisiche e territoriali che

caratterizzano un dato punto.

Per ogni punto di monitoraggio è prevista la verifica delle seguenti condizioni:

- assenza di situazioni locali di disturbo ai rilievi (viabilità locale, poderale, cave, discariche...);
- assenza di interventi connessi alla realizzazione dell'opera non previsti in fase di progettazione e che possono non consentire la ripetizione della misura in altre fasi di monitoraggio;
- assenza di aree in cui:
 - sono stati accumulati e/o bruciati residui di precedenti tagli;
 - sia avvenuta la caduta di alberi che ha causato il rimescolamento del suolo;
 - affiori il sottosuolo;
 - siano presenti ristagni di acqua;
- accessibilità al punto di indagine anche con i mezzi necessari per eseguire il profilo o la trivellata;
- consenso della proprietà ad accedere al punto di prelievo;
- disponibilità e facilità d'accesso agli spazi esterni delle proprietà private da parte dei tecnici incaricati delle misure.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal PMA non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, dovrà essere individuata una postazione alternativa, comunque rappresentativa delle caratteristiche qualitative del suolo oggetto di studio, che rispetti i criteri di cui al par. 4.1.

Nella fase AO, si è preliminarmente proceduto ad ubicare i punti di monitoraggio basandosi su informazioni derivanti dalla documentazione cartografica, con l'obiettivo di evitare di localizzare i punti :

- in aree in futuro interessate dall'opera (scarpate, svincoli...);
- all'interno di aree di cava, su strade poderali o altra viabilità locale;
- all'interno degli alvei e dalle scarpate dei corsi d'acqua.

Successivamente, i punti così individuati sono stati verificati in campo e, in alcuni casi, rilocalizzati secondo quanto previsto dal PMA di PD.

5 PARAMETRI DA MONITORARE

I parametri da monitorare individuati in sede di PD nel documento RAAA/GNRL/PDG1/07.09.01 sono confermati in fase PE. Tali parametri possono essere suddivisi in tre categorie:

- Parametri base: pH, granulometria (tessitura), sostanza organica e capacità di scambio cationico; la variazione di tali parametri può condizionare il comportamento del suolo e quindi alterare la capacità protettiva, filtrante o adsorbente dello stesso nei confronti di sostanze potenzialmente inquinanti; si tratta pertanto di indicatori particolarmente importanti per definire il rischio di contaminazione delle acque sotterranee;
- Parametri legati alla fertilità: comprendono elementi nutritivi indispensabili alle colture come azoto, fosforo e potassio; definiscono il livello di concentrazione e, quindi, l'eventuale grado di contaminazione dei suoli in seguito delle pratiche di concimazione; il loro apporto è dovuto alle concimazioni minerali e organiche;
- Parametri legati alla presenza di metalli pesanti: possono avere origine naturale e antropica; apportati al suolo attraverso la difesa antiparassitaria con la distribuzione di fitofarmaci (rame, arsenico), l'uso di concimi minerali (molte fosforiti utilizzate per produrre i concimi fosfatici sono ricche di arsenico, cadmio e cromo), di concimi organici, di liquami zootecnici (per la presenza di rame e zinco), di fanghi di depurazione o di compost; a causa della notevole importanza ai fini della protezione del suolo, questo indicatore è stato suddiviso in singoli elementi (arsenico, cadmio, cromo, rame, mercurio, nichel, piombo, zinco).

6 MODALITÀ OPERATIVE

Il monitoraggio della componente dovrà essere condotto in conformità a quanto definito nel documento di PD "RAAA-GNRL-PDG1-07.09.01" i cui contenuti specifici si recepiscono in fase di PE e si riportano nel seguito.

Le modifiche apportate alle procedure in fase di AO sono state ritenute valide e recepite nel presente PMA.

6.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio per la componente prevede l'esecuzione unicamente delle fasi *ante operam* e *post operam*.

Lo scopo della fase AO è caratterizzare il suolo e il sottosuolo nelle aree soggette a interferenza di lunga

durata (cantieri) e fornire le caratteristiche qualitative delle aree agricole prossime al tracciato.

Nella fase PO sarà invece verificata l'assenza di inquinamento del suolo e del sottosuolo per cause connesse al periodo di utilizzo dell'area di cantiere, in particolare in corrispondenza di cisterne di carburante o di olio, ed effettuate indagini lungo l'intero tracciato, finalizzate a fornire una descrizione complessiva delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli attraverso l'esecuzione di:

- *trivellate* per la determinazione di alcune caratteristiche peculiari;
- *profili pedologici* per la definizione delle caratteristiche salienti tramite il prelievo di campioni di suoli;
- *analisi di laboratorio* su campioni di suolo, con determinazione di parametri fisico-chimici e tossicologici.

Nelle aree di cantiere saranno realizzati profili per il prelievo di campioni nei vari orizzonti fino al sottosuolo. Lungo il tracciato, nelle aree agricole, saranno realizzate trivellate per il prelievo di campioni superficiali, in modo da fornire una valutazione complessiva delle caratteristiche pedologiche e chimiche dei suoli agricoli.

Le analisi chimiche saranno effettuate sia nei profili sia nelle trivellate, secondo le seguenti modalità:

- per la trivellata: su un unico campione, che sarà prelevato nei primi 40 cm della carota (campione superficiale);
- per il profilo: per ogni orizzonte individuato sarà prelevato un campione; sarà inoltre acquisito un campione ad una profondità superiore ai 2 m per valutare le condizioni chimiche del sottosuolo. Nella fase di PO il campionamento dovrà essere realizzato sempre di 2 m, iniziando lo scavo dal piano corrispondente al piano originale della fase AO, come indicato nella figura seguente.

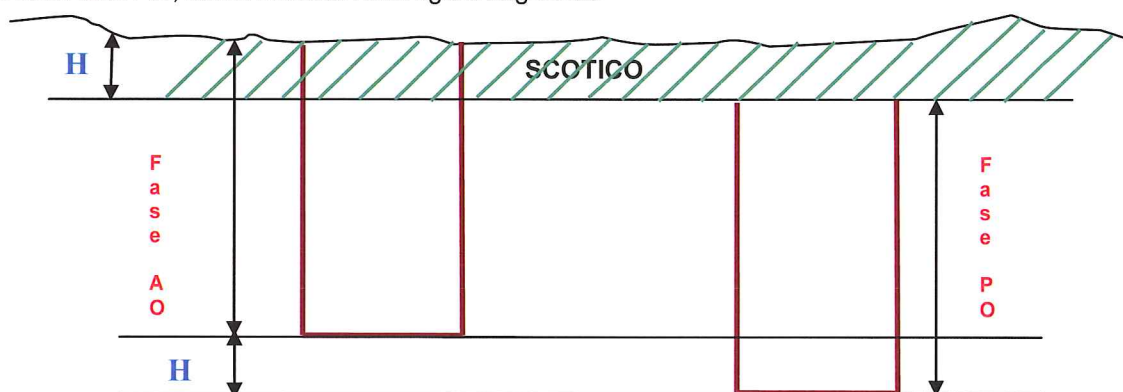


Fig. 1 Schema della modalità di campionamento nelle fasi di monitoraggio

I parametri da monitorare in ciascuna delle fasi di monitoraggio previste sono riportati nella Tab. 1.

Tab. 1 Parametri di monitoraggio nelle fasi AO e PO

Parametro	AO		PO	
	Trivellata	Profilo	Trivellata	Profilo
Tessitura				
Classe granulometrica USDA				
pH				
Carbonati totali				
Carbonio organico				
Azoto totale				
Fosforo assimilabile				
Potassio assimilabile				
CSC				
Arsenico				
Cadmio				
Cromo				
Cromo VI				
Mercurio				
Nickel				
Piombo				
Rame				
Vanadio				
Zinco				
Idrocarburi		*		*

Parametro	AO		PO	
	Trivellata	Profilo	Trivellata	Profilo
Densità apparente*				
Curve di ritenzione idrica*				

* esclusivamente nell'orizzonte superficiale e profondo (profondità superiore ai 2 m)

Oltre ai parametri di cui sopra, è previsto il rilevamento *in situ* di alcuni elementi caratteristici del punto di campionamento indicati nella SCHEDA DI MISURA, tra i quali, le caratteristiche degli orizzonti e la distribuzione campionature, come riportato nella tabella seguente.

Tab. 2 Elementi caratteristici del suolo rilevabili *in situ*

Parametro	AO	PO
Desig. Orizzonte (Ap, Bw, C, 2C...)		
Limite inferiore		
Umidità		
Colore		
Screziature principali		
Screziature secondarie		

Per la fase CO la tipologia delle analisi sopra esposte dovrà essere utilizzata nel caso in cui si verificano situazioni anomale, cioè situazioni critiche che, non rientrando nel normale andamento delle attività di cantiere, non possono e non devono essere programmate secondo una periodicità stabilita. Sarà cura del Ra provvedere, riconosciuta la criticità, a integrare il piano di monitoraggio individuando i punti per il prelievo dei campioni e le analisi cui sottoporli.

Durante le loro attività, gli Ac, in fase CO, dovranno verificare la corretta manutenzione dei cumuli di terra di scotico accantonati e mantenuti per il futuro ripristino delle aree di cantiere. Si evidenzia che:

- non saranno previste analisi chimiche o indagini pedologiche (se non nel caso in cui si verificano eventi accidentali come descritti sopra) su tali cumuli;
- saranno seguite pratiche di buona norma per la conservazione e il mantenimento delle caratteristiche proprie di tale terreno, evitando qualsiasi possibilità di commistione con sostanze inquinanti.

Gli stessi Ac avranno il compito di segnalare ad Rs/Ra qualsiasi situazione anomala che possa comportare una compromissione della qualità ambientale dei suoli prossimi alle aree di lavoro; in presenza di tali situazioni, Rs e Ra valuteranno le eventuali azioni da adottare.

6.2 STRUMENTAZIONE DA UTILIZZARE PER GLI SCAVI

Gli strumenti necessari per il campionamento devono essere costruiti con materiali e modalità che non possano influenzare le caratteristiche del suolo da campionare.

Per la trivellata è necessaria la seguente attrezzatura:

- sonda o trivella,
- vanga,
- secchio con volume non inferiore a 10 litri,
- telone asciutto e pulito di circa 2 m²,
- contenitori di capacità di almeno un litro, dotati di adeguato sistema di chiusura.

E' opportuno che le trivelle siano componibili, dotate di prolunghe, con teste intercambiabili di vario tipo (compreso quelle con punta a spirale e sistema di chiusura per recuperare sabbie e ghiaie) e di diametro possibilmente dell'ordine dei 100 mm o più.

Il materiale estratto dalle trivellate dovrà essere adagiato su un telo, allineato per tratti di profondità crescente, per la descrizione, la documentazione fotografica e il successivo prelievo del campione.

Per il profilo, lo scavo dovrà essere eseguito con una pala meccanica con benna liscia di dimensioni adatte alla sezione da effettuare.

La strumentazione da utilizzare dovrà essere analoga lungo tutto il tracciato.

6.3 ESECUZIONE DI TRIVELLATE

Le trivellate saranno eseguite mediante l'utilizzo di carotiere manuale a percussione, dotato internamente di liner in PVC.

Il liner, una volta estratto, al termine di ogni trivellata, sarà sigillato alle estremità con teflon e nastro ed etichettato. L'etichetta dovrà riportare il verso della perforazione, la denominazione del campione e l'intervallo di profondità.

Il metodo trova la sua migliore applicazione in terreni sabbiosi, mentre risultano poco perforabili terreni a granulometria prevalentemente ghiaiosa o prettamente argillosi.

Le carote estratte saranno fotografate e successivamente campionate con le modalità dettagliate nei paragrafi seguenti.

Durante la fase di realizzazione delle trivellate saranno adottate tutte le cautele necessarie a evitare fenomeni di contaminazione incrociata, pulendo il carotiere utilizzato con apposite spazzole e tenendo i carotieri e le aste di raccordo su cavalletti, per impedirne il contatto diretto con sostanze potenzialmente inquinanti.

6.4 ESECUZIONE DI PROFILI

I profili consistono in scavi della profondità di 200 cm circa in cui vengono descritti e campionati gli orizzonti, o successioni di strati fino a 1.5 m.

Lo scavo del profilo deve essere possibilmente orientato in modo tale che il sole lo illumini per l'intera sua profondità; in inverno è invece preferibile orientare il profilo in modo tale che sia completamente in ombra (ma non controluce), poiché le condizioni di illuminazione sono tali da non permettere l'intera illuminazione del profilo.

Lo scavo avrà dimensioni 1x1x2 m; dove possibile, sarà necessario procedere fino alla profondità di 200 cm, in modo da prelevare anche un campione di sottosuolo. Solo in presenza della falda freatica o di consistenti orizzonti cementati a quote prossime alla superficie, la profondità dello scavo potrà essere ridotta.

Durante le operazioni di scavo, occorre accertarsi che l'operatore della pala meccanica separi il topsoil dal subsoil, così da poter richiudere il profilo, mantenendo inalterata la successione degli orizzonti.

Una volta visionato il profilo, effettuato il campionamento e il rilievo stratigrafico e annotate eventuali evidenze di campo, si procederà alla ricopertura dello scavo, avendo cura di riporre i materiali estratti seguendo, per quanto possibile, la stratigrafia originale.

In generale, gli scavi non saranno lasciati aperti oltre il termine della giornata lavorativa. Qualora esistesse la necessità, si provvederà a delimitare lo scavo con opportuna segnaletica in modo da impedire l'accesso a soggetti non interessati.

Dopo le operazioni di scavo, la superficie del profilo dovrà essere, almeno in parte, levigata con la vanga, per meglio individuare i limiti fra i diversi orizzonti e le differenze di colore; questa operazione può compiersi su due terzi della superficie del profilo.

La strumentazione da utilizzare dovrà essere analoga lungo tutto il tracciato.

6.5 MODALITÀ DI CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CAMPO

Le attività di campo dovranno essere effettuate in conformità a quanto definito nel documento di PD "RAAA-GNRL-PDG1-07.09.01" i cui contenuti specifici si recepiscono in fase di PE e si riportano nel seguito.

L'attività in campo, gestita da GMA, viene realizzata interamente in situ da tecnici appositamente selezionati, che devono provvedere alle attività necessarie per la compilazione della scheda di misura, per la restituzione dei dati e per un corretto campionamento.

I risultati delle attività di campo e delle relative analisi di laboratorio devono essere inseriti nella SCHEDA DI MISURA il cui modello è riportato in Allegato A.

6.5.1 SOPRALLUOGO IN CAMPO

Come già anticipato nei precedenti capitoli, è indispensabile progettare la campagna di campionamento in modo da disporre di tutto il materiale necessario per una corretta acquisizione e conservazione dei campioni.

Sarà necessario effettuare un sopralluogo finalizzato a verificare tutte le condizioni riportate al cap. 4.2 e a definire l'esatta ubicazione dei punti di monitoraggio; tale sopralluogo interesserà sia Oc sia Ac.

Durante tale sopralluogo sarà possibile compilare la sezione della scheda di monitoraggio dedicata alla "Localizzazione geografica", in particolare il campo "Accesso al punto di monitoraggio"; in tal modo il personale addetto all'analisi pedologica e al campionamento disporrà di tutte le informazioni per accedere al punto di monitoraggio prescelto. Saranno anche effettuate fotografie e sarà riportato, nella scheda, uno stralcio cartografico dell'area di monitoraggio.

Il sopralluogo sarà effettuato una sola volta prima di qualsiasi attività di campionamento.

6.5.2 ATTIVITÀ DI MISURA

L'attività di misura e di campionamento dovrà essere effettuata da Oc.

L'attività di misura in campo sarà avviata con la verifica del rispetto delle condizioni previste al cap. 4.2. Tale attività, già effettuata durante il sopralluogo preliminare, risulta fondamentale soprattutto nella fase di monitoraggio di PO.

Si farà riferimento, per la compilazione delle schede, alle indicazioni dei documenti "Guida alla descrizione delle unità tipologiche di suolo" e "Guida di campagna" dell'Ufficio Pedologia dell'Emilia Romagna.

Durante il rilievo si procederà alla compilazione degli appositi campi della SCHEDA DI MISURA nel modo di seguito descritto.

Sezione dedicata alla caratterizzazione pedologica

Tipo di osservazione (trivellata o profilo).

Condizioni di osservazione: variazione delle condizioni di umidità del suolo, nello spaccato del profilo o nella trivellata, al momento della descrizione; le condizioni osservate (asciutto, umido, bagnato) dovranno essere associate, qualora necessario, alle diverse profondità.

Sezione dedicata alla descrizione della stazione

Pendenza

Tab. 3 Classi di pendenza

Classi di pendenza	Limiti % del gradiente
Pianeggiante	<0.2
Subpianeggiante	0.3-3
Dolcemente inclinato	4-13
Molto inclinato	14-20
Moderatamente ripido	21-35
Ripido	36-60
Molto ripido	>60

Esposizione: valore della direzione di massima pendenza del sito in gradi (azimut Nord). In aree pianeggianti o sub-pianeggianti il dato è irrilevante.

Uso del suolo: il campo sarà compilato in forma numerica, seguendo la classificazione indicata nella Tab. 4.

Tab. 4 Classificazione uso del suolo

100	Colture foraggere permanenti	10	prati permanenti asciutti
		20	prati permanenti irrigui
200	Seminativi avvicendati	10	frumento, orzo, avena
		220	colture da ciclo estivo (mais, sorgo ecc.)
		221	Mais
		222	Sorgo
		223	girasole
		230	Risaie
		240	colture orticole in pieno campo
		241	pomodori
		242	Cipolle
		243	Meloni o cocomeri
		244	Piselli
		245	Costine
		250	barbabietole da zucchero
		260	soia
		270	prati avvicendati
		280	erbai
290	seminativi arborati		
291	seminativi arborati a olivo		
292	seminativi arborati a vite		
293	seminativi arborati a olivo e vite		
294	seminativi arborati a frutteto misto		

Vegetazione: il campo sarà compilato in forma numerica, seguendo la classificazione indicata nella Tab. 5.

Tab. 5 Classificazione Vegetazione

Cod	Descrizione	Cod	Descrizione
A00	formazioni di latifoglie sempreverdi		
A01	lecceta		
A02	prevalenza di leccio con sempreverdi		
A03	a prevalenza di leccio con decidue		
A04	a prevalenza di sughera		
A05	a prevalenza di sempreverdi secondarie		
A06	miste solo sempreverdi	A061	a prevalenza di quercia spinosa
A07	miste con decidue subordinate		
A08	formazione di sempreverdi esotiche	A081	eucalipteti
B00	formazioni di latifoglie a riposo invernale		
B01	a prevalenza di roverella		
B02	a prevalenza di cerro		
B03	a prevalenza di farnia		
B04	a prevalenza di rovere		
B05	a prevalenza di frainetto		
B06	a prevalenza di esotiche	B061	a prevalenza di robinia
		B062	a prevalenza di quercia rossa
		B063	a prevalenza di ciliegio tardivo
B07	a prevalenza di olmo		
B08	a prevalenza di pioppo tremulo		
B09	a prevalenza di castagno	B091	castagneto da frutto
		B092	castagneto puro o misto a struttura irregolare
B10	a prevalenza di carpino nero	B101	carpino nero e ornello dominanti (orno-ostrieto)
B11	querco-carpineti (carpino bianco prevalente o abbondante)		
B12	prevalenza di faggio		
B13	faggeta		
B14	faggeto abetina		
B15	miste solo decidue	B151	acero - (tiglio)
B16	miste con latifoglie sempreverdi subordinate		
B17	miste con conifere subordinate		
B18	a prevalenza di betulla		
B19	a prevalenza di ontano napoletano		
B20	piantagioni di arboricoltura da legno	B201	a noce
		B202	altre
C00	formazioni di latifoglie igrofile		
C01	a prevalenza di salici	C011	saliceto arbustivo di greto
		C012	saliceto ripario di salice bianco
		C013	saliceto di saliconi
C02	salici e pioppi dominanti		
C03	Alneto	C031	alneto di ontano nero
		C032	alneto di ontano bianco
C04	a prevalenza di frassino angustifolia		
D00	formazioni di aghifoglie termofile		
D01	pinete di pino domestico		
D02	pinete di pino d'Aleppo		
D03	formazioni dominate da pino marittimo		
D04	cipressete di c.semperverdis		
D05	miste con latifoglie sempreverdi subordinate		
D06	miste con latifoglie decidue subordinate		
D07	formazioni di aghifoglie termofile esotiche	D071	a prevalenza di pino insigne
D08	miste solo aghifoglie		
E00	formazioni di aghifoglie meso e microtermiche		
E01	bosco di pino silvestre		
E02	formazioni di pino nero d'Austria		
E03	pinete di pino laricio		
E04	pinete di pino calabro		
E05	a prevalenza di abete bianco (abetine)		

Substrato pedogenetico: informazione che può essere desunta dalla carta geologica.

Rocciosità affiorante: da compiliarsi secondo il valore numerico riportato nella prima colonna della Tab. 6.

Tab. 6 Rocciosità

1	< 2 %	Nessuna rocciosità
2	2-10 %	Roccioso
3	10-25 %	Molto roccioso
4	25~90 %	Estremamente roccioso
5	> 90 %	Roccia affiorante

Pietrosità superficiale: da compilarsi secondo il valore numerico riportato nella prima colonna della Tab. 7 o indicando '-' se non si ricade in nessuno dei casi previsti.

Tab. 7 Pietrosità superficiale

Fase	% copertura	Limitazioni
Pietroso	0.1-15%	Le aree hanno un numero sufficiente di pietre sulla o vicino alla superficie da provocare un impedimento continuo durante le operazioni che mescolano lo strato superficiale, ma non rendono impraticabili la maggior parte delle operazioni di questo tipo
Molto pietroso	15-50%	Le aree hanno così tante pietre sulla o vicino alla superficie che le operazioni di mescolamento dello strato superficiale richiedono o equipaggiamenti pesanti oppure l'utilizzo di attrezzi che possono operare fra le pietre più grandi.
Estremamente pietroso	50-90%	Le aree hanno così tante pietre sulla o vicino alla superficie che i mezzi a motore su ruote, ad eccezione di alcuni tipi, possono lavorare solo lungo percorsi stabiliti. Veicoli cingolati si possono usare quasi dappertutto.
Pietraia	> 90%	

Altri aspetti superficiali: l'osservazione si riferisce al sito e richiamerà le codifiche riportate nella Tab. 8.

Tab. 8 Aspetti pedologici, antropogenici e stato del suolo

Aspetti pedologici		Aspetti antropogenici		Stato del suolo	
FE	Fessurazione	LS	Livellato o spianato	AR	Arato di recente
CS	Croste strutturali	SS	Assolcato	LL	Altre lavorazioni
CD	Croste sedimentarie	SP	Sistemato a porche	CC	Coltura o inerbimento in atto
ES	Efflorescenze saline	CM	Compattato da macchine	NN	Nudo post raccolto o sfalcio
US	Complessi organo-sodici dispersi	CA	Compattato da animali	NE	Vegetazione spontanea su suolo agricolo
SM	Self-mulching	AL	Altri	OO	Spandimento recente di sostanza organica
AS	cumuli da animali scavatori			PP	Pacciamato
TL	turricole da lombrichi			TT	Copertura di materiali tecnologici di scarto
GL	gallerie interfaccia suolo-neve			AL	Altri
RI	rimescolamento da mammiferi				
AL	Altri				

Stato erosivo: da compilarsi secondo il valore numerico riportato nella prima colonna della Tab. 9.

Tab. 9 Stato erosivo

Fasi	Influenze sulla gestione e l'attitudine dei suoli
Leggermente eroso	L'erosione ha cambiato il suolo in modo tale da richiedere solo leggere modifiche di gestione rispetto ai suoli non erosi; l'uso potenziale e la gestione rimangono generalmente gli stessi. La maggior parte dei suoli leggermente erosi ricadono nella classe (1) di erosione. Aree leggermente erose non vengono distinte da aree non erose nella maggior parte dei rilevamenti.
Moderatamente eroso	L'erosione ha cambiato il suolo in modo tale che la gestione richiesta o la risposta alla normale gestione differisce molto da quella del suolo non eroso. Le attitudini agli usi principali, come colture in pieno campo od orticole, pascolo, foreste e i principali usi ingegneristici, rimangono le stesse. La distinzione viene effettuata mediante il confronto dei suoli erosi rispetto ai suoli non erosi per quanto riguarda la gestione e l'attitudine. Ricadono generalmente nella classe (2) di erosione; il termine "moderatamente" viene generalmente omesso dal nome della fase, a meno che non esistano diverse fasi di erosione per lo stesso suolo.
Fortemente eroso	L'erosione ha cambiato il suolo in modo tale da rendere il suolo eroso adatto solo ad usi meno intensivi rispetto al suolo non eroso (es. pascolo invece che colture); necessita di pesanti interventi gestionali, immediati o di lungo periodo, per renderlo adatto agli stessi usi del suolo non eroso; la produttività si riduce

Fasi	Influenze sulla gestione e l'attitudine dei suoli
	in modo consistente; le limitazioni per alcune interpretazioni ingegneristiche principali sono maggiori rispetto al suolo non eroso. Si ricade generalmente nella classe (3) .

Permeabilità: stimata, per ogni orizzonte, sulla base dell'osservazione di: tessitura, struttura, porosità, figure superficiali etc. La Tab. 10 riporta il metodo di stima proposto dal National Soil Handbook. La classe di permeabilità riferita all'intero suolo è quella dell'orizzonte o strato per cui è stata stimata la classe più bassa nell'ambito della sezione di controllo.

Tab. 10 Permeabilità: metodo di stima del National Soil Handbook

Nome	Cod.	Classe	Proprietà del suolo
ELEVAT A	5	Molto alta	<ul style="list-style-type: none"> o frammentale o tessitura sabbiosa o sabbiosa grossolana e consistenza sciolta o pori verticali medi o più grossolani con alta continuità >0,5%
		Alta	<ul style="list-style-type: none"> o altri materiali sabbiosi, sabbiosi-frammentali o limi grossolani che sono molto friabili, friabili soffici o sciolti. o Da molto bagnato a umido ha una struttura granulare moderata o forte oppure poliedrica forte di ogni dimensione o prismatica più fine della molto grossolana, e molte figure superficiali eccetto facce di pressione o slickensides sulle facce verticali degli aggregati; o Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,5 a 0,2 %
MEDIA	4	Moderata	<ul style="list-style-type: none"> o classi sabbiose di diversa consistenza eccetto che estremamente massive o cementate; o 18-35% di argilla con struttura moderata esclusa la lamellare e la prismatica forte molto grossolana e comuni figure superficiali eccetto facce di pressione e slickensides; o Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità da 0,1 a 0,2 %
	3	Moderatamente Bassa	<ul style="list-style-type: none"> o altre classi sabbiose da estremamente massive a cementate; o 18-35% di argilla con altre strutture e figure superficiali eccetto facce di pressione e stress cutans o >35% di argille con struttura moderata eccetto la lamellare o prismatica molto grossolana e con comuni figure superficiali eccetto stress cutans o slickensides o Pori verticali medi o più grossolani con alta continuità <0.1 %
LENTA	2	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> o Cementazione continua moderata o debole; o >35% di argilla e con le seguenti proprietà: struttura debole; struttura debole con poche o nulle figure superficiali verticali; struttura lamellare; comuni o molti stress cutans o slickensides.
	1	Molto Bassa	<ul style="list-style-type: none"> o Cementazione continua indurita o fortemente cementata e poche radici; o >35% di argilla e massiva o chiari strati orizzontali di deposizione e poche radici.

Profondità falda: profondità della superficie freatica rispetto alla quota del piano campagna, rilevata nel punto di monitoraggio.

Sezione dedicata alla descrizione degli orizzonti e alla distribuzione delle campionature:

Designazione orizzonte: designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in "Soil Survey Manual" (U.S.D.A., 1993) e in "Keys to Soil Taxonomy" (U.S.D.A., 1998), indicativa dell'entità della differenziazione dell'orizzonte dal materiale originario

Limite inferiore: confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, da definire quanto a:

a) *Profondità:* distanza media dal piano campagna, da riportate in Scheda come valore numerico preceduto da > nel caso di limite non raggiunto al fondo dello scavo; la sequenza degli orizzonti è ordinata dall'alto verso il basso in rapporto alla profondità.

b) *Tipo:* ampiezza dell'intervallo di passaggio, da riportare in scheda utilizzando i codici numerici corrispondenti alle seguenti differenziazioni:

A	Abrupto	se il passaggio avviene entro 5 mm
C	Chiaro	se il passaggio avviene tra 5 e 10 mm
G	Graduale	se il passaggio avviene tra 10 e 20 mm
D	Diffuso	se il passaggio avviene in più di 20 mm

c) *Andamento*: geometria del limite, da riportare in Scheda utilizzando i codici numerici corrispondenti alle seguenti differenziazioni:

L	Lineare	Piano con poche o nessuna irregolarità
O	Ondulato	Ampiezza delle ondulazioni maggiore della profondità
I	Irregolare	Profondità delle ondulazioni maggiore dell'ampiezza
D	Discontinuo	Orizzonte costituito da tasche o lenti separate

Umidità: condizioni di umidità del suolo al momento della descrizione del profilo, da riportare in scheda utilizzando i codici numerici corrispondenti alle seguenti differenziazioni:

1	Estremamente secco (disseccato)
2	Secco
3	Umido
4	Bagnato (assenza di acqua libera visibile, ma strizzando il materiale tra le dita queste si bagnano)
5	Bagnato (acqua libera presente senza strizzare o strofinare il materiale)

Colore: colore della superficie interna di un aggregato di suolo appena spezzato e in condizioni umide. Da definire mediante confronto con le Tavole Munsell (Munsell Soil Color Charts, e da riportare in Scheda utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla notazione Munsell relativi a hue (tinta) value (luminosità) e chroma (purezza)

Screziature principali: macchie caratterizzanti la superficie di aggregati, cavità, concrezioni, di colori variabili rispetto alla matrice del suolo, da descrivere mediante i seguenti parametri:

- Colore*: vedi sopra;
- Abbondanza*: percentuale riferita alla superficie;
- Dimensioni*: misurate secondo l'allungamento maggiore;
- Contrasto*: grado distinguibilità del colore delle screziature rispetto a quello della matrice.

D	Debole
C	Chiaro
E	Evidente

Screziature secondarie: campo da utilizzare e compilare analogamente e in subordine a quello delle "screziature principali" in presenza di più tipi di screziature tra loro discriminabili in base ad una o più caratteristiche distintive

Tessitura: proporzione relativa delle principali frazioni granulometriche del suolo al di sotto di 2 mm di diametro stimata in situ. Con riferimento allo schema di suddivisione delle frazioni granulometriche U.S.D.A., saranno riportate nell'ordine in scheda le stime delle percentuali di:

- sabbia;
- limo;
- argilla.

SISTEMA U.S.D.A		
	FRAZIONE	DIAMETRO (mm)
Sabbia	molto grossa	2 ÷ 1
	grossa	1 ÷ 0.5
	media	0.5 ÷ 0.25
	fine	0.25 ÷ 0.10
	molto fine	0.10 ÷ 0.05
Limo		0.05 ÷ 0.02
Argilla		<0.02

Classificazione tessiturale U.S.D.A.: sistema di classificazione per intervalli di variazione dei parametri tessiturali, rappresentabile graficamente mediante diagramma triangolare delle percentuali di sabbia, limo e argilla (cfr. "Soil Survey Manual").

Cod.	Definizione	Valori soglia
S	sabbie	85% o più di sabbia totale, e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15 o meno.
SAM	Sabbia (CL. sabbiosa)	25% o più di sabbia molto grossolana, grossolana e media (ma meno del 25% di sabbia molto grossolana e grossolana), e <50% di sabbia fine o molto fine

Cod.	Definizione	Valori soglia
SAG	sabbia grossolana (CL. sabbiosa grossolana)	25% o più di sabbia grossolana e molto grossolana e <50% di ogni altra frazione sabbiosa
SAF	sabbia fine (CL. sabbiosa fine)	50% o più di sabbia fine; oppure meno del 25% di sabbia molto grossolana, grossolana e media e <50% di sabbia molto fine
SAV	sabbia molto fine (CL. sabbiosa molto fine)	50% o più di sabbia molto fine
SF	sabbie franche	al limite superiore contiene 85-90% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15 o più; al limite inferiore non contiene meno del 70-85% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte quella dell'argilla, è 30 o meno
SMF	sabbia franca (CL. sabbioso franca)	25% o più di sabbia molto grossolana, grossolana e media (ma meno del 25% di sabbia molto grossolana e grossolana), e <50% di sabbia fine o molto fine
SGF	sabbia franca grossolana (CL. sabbioso franca grossolana)	25% o più di sabbia molto grossolana e grossolana e <50% di ogni altra frazione sabbiosa
SFF	sabbia franca fine (CL. sabbioso franca fine)	50% o più di sabbia fine; oppure meno del 25% di sabbia molto grossolana, grossolana e media e <50% di sabbia molto fine
SVF	sabbia franca molto fine (CL. sabbioso franca molto fine)	50% o più di sabbia molto fine.
FS	franco sabbioso	20% o meno di argilla e 52% o più di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte la percentuale dell'argilla, è >30%; oppure contiene <7% di argilla, <50% di limo e 43-52% di sabbia totale.
FS	franco sabbioso (CL. franco sabbiosa)	30% o più di sabbia molto grossolana, grossolana e media (ma <25% di sabbia molto grossolana e grossolana) e <30 % di sabbia fine o molto fine
FSG	franco sabbioso grossolano (CL. franco sabbiosa grossolana)	25% o più di sabbia molto grossolana e grossolana e <50 % di ogni altra frazione sabbiosa

Scheletro: viene descritto attraverso quattro parametri:

a) percentuale:

3%	5%	15%	35%	40%	60%	90%
----	----	-----	-----	-----	-----	-----

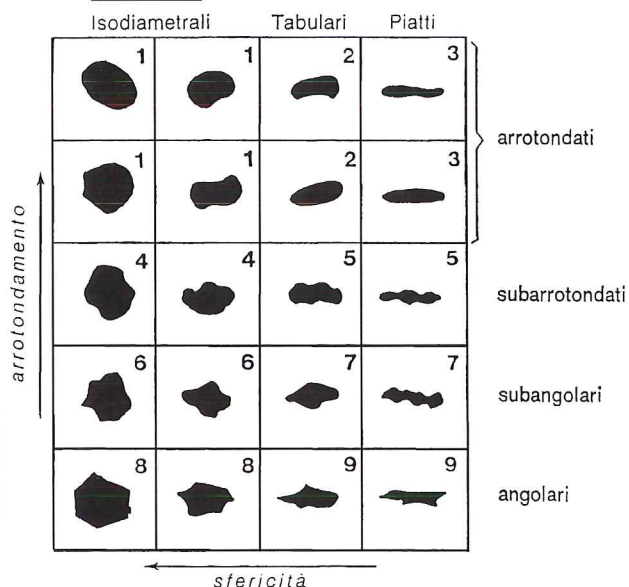
b) dimensioni: le classi dimensionali, per frammenti con forme essenzialmente subrotondeggianti (=isodiametrali nella variabile forma), sono:

Definizione:		Ø equivalente (mm):	Ø geometrico medio (mm)
ghiaie (frammenti fini)	Fini [1]	2-5	3
	Medie [2]	5-20	10
	Grossolane [3]	20-76	~ 40
ciottoli (frammenti grandi) [4]		76-250	~ 140
pietre (frammenti molto grandi) [5]		250-600	~ 400
massi (frammenti estremamente grandi) [6]		>600	~ 850

Mentre, se prevale una forma piatta o tabulare, sono più convenienti questi termini e questi riferimenti dimensionali:

Definizione:		Dimensione maggiore (mm)	Dimensione minore (mm)
schegge	Fini [7]	2-10	1-2
	Medie [8]	10-50	2-5
	Grossolane [9]	50-150	5-20
Lastre [10]		150-380	20-70
Pietre [11]		380-600	70-150
Massi [12]		>600	>150

c) forma: fare riferimento alla figura sottostante; se la variabile quantità è pari a 0 (zero), per questa variabile utilizzare il codice W



d) litologia: definizione schematica della natura prevalente dei frammenti di roccia, da articolare e riportare in Scheda mediante i codici alfanumerici di cui di seguito si propongono i possibili per il territorio interessato dal tracciato:

Y	Non rilevabile; usare anche per substrati non omogenei, con frequenti differenziazioni	
MA0000	ROCCE MAGMATICHE	
MA1000	ROCCE IGNEE	
MA1100	ROCCE PLUTONICHE DA ACIDE AD INTERMEDIE	
MA1101	Granito	
MA1102	Granodiorite	
MA1103	Diorite	
MA1104	Tonalite	
MA1105	Sienite	
MA1106	Monzonite	
MA2000	ROCCE EFFUSIVE E IPOABISSALI	
MA2100	ROCCE IPOABISSALI E DI COLATA CONSOLIDATE	
MA2101	Riolite	
MA2102	Porfido	
MA2103	Dacite	
MA2104	Latite	
MA2105	Trachite	
MA2106	Andesite	
MA2107	Basalto	
MA2108	Fonolite	
SE0000	ROCCE SEDIMENTARIE	
SE1000	ROCCE SEDIMENTARIE CLASTICHE	
SE1100	ROCCE SEDIMENTARIE CLASTICHE CONSOLIDATE O POCO CONSOLIDATE	
SE1101	Conglomerato o rudite	Costituita per >25% da granuli di dimensioni >2 mm
SE1102	Arenite	Classe granulometrica dominante sono le sabbie, di qualsiasi origine e composizione
SE1103	Silcarenite a cemento siliceo	Il termine arenaria indica una composizione silicoclastica.
SE1104	Silcarenite a cemento calcareo	Dovrebbe essere quindi ristretto alla sole silcareniti, con un contenuto di granuli silicoclastici >50%
SE1105	Calcarenite	Prevalenza di granuli carbonatici (>>50%)
SE1106	Siltite	Classe granulometrica dominante il limo, di qualsiasi origine e composizione
SE1107	Argillite	Classe granulometrica dominante l'argilla. Solo sedimenti cementati o sovraconsolidati
SE1108	Torbidite	Strati alternati arenitico/siltitici ed argillosi (emipelagiti); da risedimentazione per flussi gravitativi in acque profonde. Sinonimo obsoleto: flysch
SE1109	Marna	Rocce clastiche o miste (clastico/chimiche) composte da argille e carbonato di calcio in quantità comprese tra circa 35 e 65%.
SE1109A	Argilla marnosa	
SE1109B	Marna argillosa	Argille marnose e Marne argillose sono termini intermedi tra argille e marne. Marne calcaree e Calcari marnosi sono termini intermedi tra marne e calcari
SE1109C	Marna calcarea	
SE1109D	Calcare marnoso	
SE1110	Calcare clastico (calcirudite)	Roccia costituita per >25% da granuli >2 mm, con composizione prevalente carbonatica (es. breccie legate ad ambienti di

		piattaforma carbonatica)
SE2000	ROCCE SEDIMENTARIE EVAPORITICHE E/O DI ORIGINE ORGANOGENA	
SE2001	Calcarea	Roccia composta principalmente da frammenti carbonatici di origine biologica
SE2001E	Calcarea evaporitico	
SE2001F	Calcarea fossilifero	
SE2001O	Calcarea oolitico e pisolítico	
SE2001L	Calcarea lacustre	
SE2001M	Calcarea dolomitico	
SE2002	Travertino	
SE2003	Dolomia	
SE2003B	Dolomia calcarea	
SE2004	Diatomite	
SE2005	Gesso e anidrite	
SE2006	Alite	Corpi rocciosi la cui composizione principale è data da cloruro di sodio ed eventualmente altri sali più solubili del gesso, di origine evaporitica
ME0000	ROCCE METAMORFICHE	
ME1001	Scisto	
ME1002	Fillade	
ME1003	Quarzite	
ME1004	Gneiss	
ME1005	Serpentinite	
ME1006	Anfibolite	
ME1011	Calcescisto	

Struttura: variabile che descrive la disposizione nello spazio delle componenti solide (non come separati elementari) che vanno a formare gli orizzonti. Le variabili che descrivono la struttura sono distinguibilità, coesistenza di strutture diverse e rapporti tra strutture, dimensioni e forme, grado di evidenza.

a) grado di evidenza:

D	Debole	Gli aggregati sono appena osservabili sulla faccia dell'orizzonte, meno di ¼ del volume si separa in aggregati integri
M	Moderata	Gli aggregati sono osservabili sulla faccia dell'orizzonte, da ¼ a ¾ del volume si separa in aggregati integri
F	Forte	Gli aggregati sono chiaramente osservabili sulla faccia dell'orizzonte, più di ¾ del volume si separa in aggregati integri
Y	Non rilevabile	
W		Non rilevante, non pertinente

b) dimensioni e forma: la dimensione di riferimento per forme diverse di aggregati si misura (Y non rilevabile, W non rilevante, non pertinente):

- per la lamellare: verticalmente (spessore);
- per la cuneiforme: inclinata (lungo la linea di massimo spessore);
- per le poliedriche, prismatica e colonnare: orizzontalmente;
- per grumosa, granulare e zollosa: come diametro equivalente.

Forma	Dimensione (mm)									
	molto fine		fine		media		grossolana		molto grossolana	
granulare	R1	<1	R2	1-2	R3	2-5	R4	5-10	R5	>10
grumosa	G1	<1	G2	1-2	G3	2-5	G4	5-10	G5	>10
lamellare	L1	<1	L2	1-2	L3	2-5	L4	5-10	L5	>10
poliedrica angolare	A1	<5	A2	5-10	A3	10-20	A4	20-50	A5	>50
poliedrica sub-angolare	S1	<5	S2	5-10	S3	10-20	S4	20-50	S5	>50
prismatica	P1	<10	P2	10-20	P3	20-50	P4	50-100	P5	>100
colonnare	C1	<10	C2	10-20	C3	20-50	C4	50-100	C5	>100
zollosa	Z1	<20	Z2	20-50	Z3	50-100	Z4	100-500	Z5	>500
cuneiforme	U1	<100	U2	100-200	U3	200-400	U4	400-600	U5	>600

Pori: vuoti di diametro superiore a 60 micron; descrive la macroporosità che si riferisce ad un eventuale sistema di canali, separando quelli che si stimano continui (che attraversano cioè l'orizzonte) da quelli discontinui e l'eventuale sistema di macrovuoti a vescicole, che è di per sé un sistema discontinuo e non interconnesso. L'utilità della descrizione dei canali risiede soprattutto nella possibilità di interpretare questa porosità per la conducibilità idraulica e la capacità per l'aria dell'orizzonte.

a) dimensioni:

1	Molto fini	<0.5 mm
2	Fini	0.5-2 mm
3	Medi	2-5 mm
4	Grossolani	5-10 mm
5	Molto grossolani	>10 mm

b) quantità: si esprimono i valori in termini di stima percentuale

<0.1 %	0.1% - 0.5%	0.5 % - 2%	2.0% - 5.0%	>5%
--------	-------------	------------	-------------	-----

Fessure: descrive solo i vuoti planari tra aggregati, che sono compresi interamente nell'ambito dell'orizzonte e si esprimono in mm. Se si descrive l'orizzonte superficiale e le fessure si aprono alla superficie, si intende la larghezza alla superficie, altrimenti la larghezza massima nell'orizzonte (all'interno dell'orizzonte).

Consistenza: caratteristiche del suolo determinate dal tipo di coesione ed adesione; si descrive attraverso quattro parametri:

a) resistenza a rottura: variabile che va utilizzata soprattutto nel caso di orizzonti con aggregazione molto poco espressa od assente. Se il campione iso-dimensionale di $\cong 3$ cm di lato non è ottenibile perché le particelle si separano prontamente, la resistenza a rottura è "sciolto" (SC), mentre se è possibile ottenere uno o più blocchetti standard si eseguirà la prova di resistenza, assegnando all'orizzonte la classe di competenza (per maggiori dettagli si consulti la "Guida di campagna" al cap. 4.19.1):

Aggregati e campioni standard iso-dimensionali di ~3 cm di lato				Caratteristiche di resistenza il campione di riferimento si frantuma (si deforma) applicando uno sforzo per il tempo di 1 secondo:	Croste ed aggregati lamellari lunghi ~1÷1.5 cm	
condizioni secche*		condizioni umide**			condizioni secche*	
SC	Sciolto	SC	sciolto	campione non ottenibile	DE	estremamente debole
SO	soffice	MF	molto friabile	si ottiene a malapena un campione; nessuno sforzo tra pollice ed indice (<1 N)	DM	molto debole
				minimo (<3 N) tra pollice ed indice	DB	debole
				estremamente modesto (<8 N) esercitato tra pollice ed indice	DP	poco debole
PD	poco duro	FR	friabile	molto modesto (<20 N) tra pollice ed indice	FP	poco forte
AD	abbastanza duro	RE	resistente	modesto (<40 N) tra pollice ed indice distesi; la forza necessaria è molto inferiore al massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare lentamente	FO	forte
DU	Duro	M R	molto resistente	notevole (<80 N) tra pollice ed indice distesi; quasi il massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare	FM	molto forte
MD	molto duro	ER	estremamente resistente	moderato (<160 N) esercitato tra le mani a tenaglia	FE	estremamente forte
ED	estremamente duro	PR	poco rigido	sotto il piede (<700 N) contro una superficie dura, con tutto il peso del corpo (circa 70 Kg)		
RG	rigido	R G	rigido	colpo di martello di 2 Kg lasciato cadere da <15 cm (<3 J); non si deforma con il peso di tutto il corpo		
RR	molto rigido	RR	molto rigido	colpo di martello (≥ 3 J) lasciato cadere da ≥ 15 cm		

*per secco si intende il campione secco all'aria

**per umido si intende il campione con un contenuto idrico inferiore alla capacità di campo

b) modalità di rottura: valutare le condizioni in cui effettuare la prova i cui esiti possono essere riassunti con la codifica seguente:

Cod.	Definizione	Descrizione delle modalità della prova, quando l'orizzonte è:	
	FR	FRAGILITÀ (Brittleness) fragile	
SF	semi-fragile		
DE	deformabile	può essere compresso oltre la metà dello spessore originario senza fenditure o rotture	o
VISCOSITÀ (Smeariness)/ caratteri di TIXOTROPIA			

NV	non viscoso (non tixotropico)	a rottura non fluidifica, le dita non scivolano	m i o
PV	poco viscoso (poco tixotropico)	a rottura fluidifica, le dita scivolano, ma sulle dita non rimangono tracce d'acqua	
VV	moderatamente viscoso (moderatamente tixotropico)	a rottura fluidifica, le dita scivolano e rimangono tracce d'acqua sulle dita	
MV	molto viscoso (molto tixotropico)	a rottura fluidifica, le dita scivolano ed il materiale è untuoso; acqua facilmente visibile sulle dita	
FLUIDITÀ			
NF	non fluido	nessun materiale fluisce tra le dita	a g n a t o
PF	poco fluido	tende a fluire tra le dita, ma stringendo con forte pressione la maggior parte del materiale rimane nelle mani	
FF	moderatamente fluido	fluisce facilmente tra le dita, ma una parte del materiale rimane nel palmo dopo una forte pressione	
MF	molto fluido	la maggior parte fluisce tra le dita e ben poco materiale rimane nel palmo anche dopo una debole pressione	

c) grado di cementazione: variabile codificata secondo la tabella seguente:

Cod.	Grado di cementazione:	Modalità di reazione: il campione di riferimento si frantuma (si deforma) applicando, per il tempo di 1 secondo, uno sforzo:
1	non cementato	estremamente modesto (<8 N) esercitato tra pollice ed indice
2	estremamente debole	molto modesto (<20 N) tra pollice ed indice
3	molto debole	modesto (<40 N) tra pollice ed indice distesi; la forza necessaria è molto inferiore al massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare lentamente
4	debole	notevole (<80 N) tra pollice ed indice distesi; quasi il massimo sforzo che la maggior parte dei rilevatori può esercitare
5	moderato	moderato (<160 N) esercitato tra le mani a tenaglia
6	forte	sotto il piede (<700 N) contro una superficie dura, con tutto il peso del corpo (circa 70 Kg)
7	molto forte	colpo di martello dal peso di 2 Kg lasciato cadere da <15 cm (<3 J); non si deforma con il peso di tutto il corpo
8	indurito	colpo di martello (≥ 3 J) lasciato cadere da ≥ 15 cm

d) adesività: prova da eseguire i cui esiti sono codificati secondo la tabella seguente:

Cod.	Definizione	Descrizione
1	non adesivo	applicando una pressione tra pollice ed indice e separando poi le dita: nessuna particella di suolo aderisce
2	debolmente adesivo	il campione aderisce sia al pollice che all'indice in modo ben percepibile, ma quando le dita si separano esso tende a staccarsi nettamente dall'una o dall'altra e non si estende in modo apprezzabile
3	abbastanza adesivo	il campione aderisce chiaramente sia al pollice che all'indice e tende ad estendersi fino a staccarsi da una sola parte anziché da ambedue
4	molto adesivo	il campione aderisce così fortemente tra pollice ed indice che quando si separano le dita esso tende decisamente ad allungarsi, fino a rompersi in parte sul pollice ed in parte sull'indice

e) plasticità: prova da eseguire i cui esiti sono codificati secondo la tabella seguente:

Cod.	Definizione	Descrizione
1	non plastico	arrotolando il cilindretto tra pollice ed indice non si riesce a formare un cilindretto lungo 4 cm e spesso 6 mm
2	debolmente plastico	si riesce a formare un cilindretto lungo 4 cm e spesso 6 mm, che sopporta il proprio peso, ma diminuendo lo spessore a 4 mm il cilindretto non sopporta il proprio peso
3	abbastanza plastico	si può formare un cilindretto lungo 4 cm e spesso 4 mm, che sopporta il proprio peso, ma un cilindretto spesso 2 mm non è in grado di sopportarlo
4	molto plastico	si può formare un cilindretto lungo 4 cm e spesso 2 mm, che sopporta il proprio peso

Attività biologica: risultati dell'attività di microflora e fauna rilevabili nel suolo:

A	Canali scavati da roditori	F	Coproliti dovuti ad artropodi e ad alcune forme di anellidi che vivono alla superficie
B	Nidi e canali di formiche (e altri insetti e acari sociali)	G	Pedotubuli (krotovina, grandi coproliti dovuti a lombrichi, con riempimento completo del canale)
C	Canali e coproliti di lombrichi	H	Camere subsferiche, di anellidi o larve di insetti
D	coproliti e pillole fecali dovuti ad acari, collemboli, larve di alcuni ditteri	I	Fitoliti opalini
E	coproliti e pillole fecali dovuti ad enchitreidi	V	altre figure (specificare in nota, per aggiungere altri codici)

Radici: definite attraverso le dimensioni e l'abbondanza:

Cod.	Dimensioni	
A	Molto fini	<1 mm
B	Fini	1-2 mm
C	Medie	2-5 mm
D	Grossolane	5-10 mm
E	Molto grossolane	>10 mm

Classi di frequenza		Numero di radici su 100 cm ²	
Cod.	Aggettivo	Radici fini e molto fini	Radici da medie a molto grossolane
1	poche	1-10	1-2
2	comuni	10-25	2-5
3	molte	25-200	>5
4	abbondanti	>200	

Presenza di cristalli (o efflorescenze) noduli, concrezioni, concentrazioni:

a) composizione: composizione chimica, codificata come segue:

Cod	Tipo
0	non identificata o non codificata
1	carbonato di calcio
2	calcareo
3	gessosa
4	ferro - manganesifera
5	ferruginosa
6	cloruro di sodio

b) tipo (natura): distingue nell'ordine, con differente codifica:

Cod.	Tipo
1	cristalli e/o efflorescenze
2	noduli
3	concrezioni
4	concentrazioni soffici

c) dimensioni: distinte in 4 classi così codificate

Cod.	Dimensioni	
1	molto piccole	<2 mm
2	piccole	2-5 mm
3	medie	5-15 mm
4	grandi	>15 mm

d) quantità: stima delle percentuali in volume, espressa e codificata come segue:

Cod	Dimensioni	
1	pochi/e	<2 %
2	comuni	2-20%
3	molti/e	20-40%
4	moltissimi/e	>40%

Pellicole principali: modificazioni nella composizione e/o nel modo di disporsi dei costituenti del suolo associati alle superfici naturali dello stesso. Da definire in base a 2 parametri:

a) tipo: i tipi più comuni di pellicole si possono differenziare in base alle seguenti terminologie:

Cod.	Dimensioni
1	pellicole, non meglio definibili
2	pellicole di argilla
3	pellicole di sabbia o limo
4	pellicole di sesquiossidi
5	pellicole ferro-manganesifere
6	pellicole di sostanza organica
7	pellicole orientate per pressione
8	pellicole di argilla orientate per pressione e scorrimento

Cod.	Dimensioni
0	parametro nullo, per assenza totale di pellicole

b) quantità: stima della percentuale della superficie ricoperta da pellicole:

Cod.	Dimensioni
0	nulla
1	< 10% poche pellicole
2	10-50% (comuni)
3	>50% (molte)

Pellicole secondarie: campo da utilizzare e compilare analogamente e in subordine a quello delle pellicole principali in presenza di più tipi di pellicole.

Contenuto in humus: quantità di materiale di origine vegetale e/o animale presente nel terreno; differenziabile in 9 classi di abbondanza relativa, definite graficamente mediante la proiezione, su un diagramma triangolare, delle variazioni delle percentuali di humus rispetto a quelle di argilla. (cfr. "I suoli della Provincia di Modena", Regione Emilia Romagna, 1993, pag. 118). La tabella che segue ricapitola schematicamente le denominazioni delle 9 classi, le relative codifiche numeriche da riportare in scheda, e le percentuali di humus corrispondenti per ciascuna classe agli estremi di variabilità (0-100%) di quelle di argilla.

Campi di variazione delle % di humus	0% argilla ÷ 100% argilla		Classi e relativa codifica	
	<0.75 0.75 ÷ 1.5 1.5 ÷ 2.5	<1.5 1.5÷3 3÷5	[1] estremamente [2] molto [3] moderatamente	} povero di humus
2.5 ÷ 5 5 ÷ 8 8 ÷ 15	5÷10 10÷16 16÷30	[4] debolmente [5] moderatamente [6] molto	} ricco di humus	
15 ÷ 22.5 22.5 ÷ 35 >35	30÷45 45÷70 >70	[7] moderatamente [8] molto [9] torba	} torboso	

Reazione (pH):

Cod.	Classe	Valori di pH
1	Ultra-acido	<3.5
2	Estremamente acido	3.6-4.5
3	Molto fortemente acido	4.6-5.0
4	Fortemente acido	5.1-5.5
5	Moderatamente acido	5.6-6.0
6	Debolmente acido	6.1-6.5
7	Neutro	6.6-7.3
8	Debolmente alcalino	7.4-7.8
9	Moderatamente alcalino	7.9-8.4
10	Fortemente alcalino	8.5-9.0
11	Molto fortemente alcalino	>9.0

Effervescenza all'HCl:

Cod.	Classe	Effetti all'udito (campione tenuto vicino all'orecchio)	Effetti alla vista
0	nessuna	nessuno	nessuno
1	molto debole	da indistinto fino a scarsamente udibile	nessuno
2	debole	da indistinto fino a moderatamente udibile	debole effervescenza limitata a singoli granuli, appena visibile
		da moderatamente a distintamente udibile	debole effervescenza generale visibile ad una attenta osservazione
3	forte	facilmente udibile	moderata effervescenza; bolle evidenti fino a 3 mm di diametro
4	violenta	facilmente udibile	forte effervescenza generale; ovunque bolle, fino a 7 mm di diametro, facilmente visibili.

Campioni: sarà indicato il codice del campione e l'intervallo di profondità a cui è stato acquisito.

La scheda sarà anche corredata da una descrizione dell'area nell'intorno del punto di monitoraggio, dalla fotografia del sito e della trivellata/profilo. Saranno anche indicati i riferimenti cartografici, in particolare:

- Classificazione U.S.D.A.: con riferimento agli ultimi aggiornamenti della normalistica U.S.D.A. ("Keys to Soil Taxonomy", 1998 e "Soil Taxonomy, 1999) andrà riportata in inglese e per esteso nella scheda la classificazione tassonomica, fino a livello di Famiglia, del suolo del profilo o della trivellata descritti.
- Classificazione F.A.O: con riferimento a Soil Map of the World (F.A.O. 1988), verrà riportata in Scheda in inglese e per esteso la classificazione F.A.O. - U.N.E.S.C.O. (Soil Units, Subunits ed eventuali Phases) del suolo del profilo o della trivellata descritti.

6.6 MODALITÀ DI CONDUZIONE DELLE ATTIVITÀ IN SEDE

Le attività da svolgere in sede dovranno essere effettuate in conformità a quanto definito nel documento di PD "RAAA-GNRL-PDG1-07.09.01" i cui contenuti specifici si recepiscono in fase di PE e si riportano nel seguito.

L'attività di misura in campo prevede una organizzazione preliminare che passa attraverso l'analisi dell'indicazione fornita dal GMA. L'attività successiva a quella di campo richiede che tutti i dati siano organizzati, che le analisi siano effettuate nel minor tempo possibile e che Oc inserisca tutti i dati nel SIT per permettere a GMA l'analisi e la validazione.

Le figure coinvolte in tale attività sono l'Oc, il GMA e il referente per le attività di costruzione per eventuale richiesta di chiarimenti in relazione alle attività stesse.

6.6.1 ATTIVITÀ PREVENTIVA ALL'USCITA IN CAMPO

Di seguito viene illustrato il flusso decisionale delle attività di misura.

1. Il GMA acquisisce l'aggiornamento relativo alle attività di costruzione/ripristino (in fase AO tale informazione è necessaria per poter eseguire il monitoraggio nel periodo più avanzato della fase di monitoraggio e in fase PO per poter effettuare i rilievi non appena dismesse le aree di cantiere, prima che le stesse modifichino la loro destinazione d'uso);
2. il GMA decide il programma delle attività di monitoraggio;
3. il GMA comunica il piano di monitoraggio a Oc;
4. l'Oc conferma la fattibilità dei rilievi richiesti;
5. il GMA avvisa gli enti di controllo del possibile programma di rilievi;
6. il GMA richiede conferma dell'esecuzione del rilievo il giorno precedente alla data di misura programmata;
7. il GMA conferma la data del rilievo all'ente di controllo il giorno precedente.

Successivamente a tale iter segue quello descritto al cap. 6.5.2.

6.6.2 ATTIVITÀ SUCCESSIVA ALL'USCITA IN CAMPO

Una volta rientrato in sede Oc:

1. porterà al laboratorio, quanto prima, nel caso di buon esito dell'attività di campionamento, i campioni acquisiti;
2. comunicherà l'esito del monitoraggio al GMA; tale attività sarà svolta in ogni caso anche qualora siano avvenuti colloqui telefonici durante l'attività in campo; la comunicazione dell'avvenuto o non avvenuto rilievo sarà realizzata tramite il SIT;
3. trasferirà sulla scheda di misura informatizzata quanto registrato in campo;
4. invierà i dati di campo al GMA tramite il SIT;
5. compilerà la parte delle scheda di misura per la sezione dedicata alle analisi di laboratorio non appena queste saranno disponibili;
6. compilerà anche la scheda di sintesi dei risultati ottenuti, riportando una valutazione e analisi complessiva dei dati sia per quanto concerne la sezione dedicata alle caratteristiche fisiche generali sia per quanto concerne i suoli; in relazione alla fase di monitoraggio, si compilerà il campo relativo (il modello della Scheda di sintesi e valutazione è riportato nell'Allegato B).
7. invierà tutti i dati acquisiti e non ancora trasmessi (le analisi di laboratorio) a GMA tramite il SIT; contestualmente sarà caricata nel SIT la scheda di misura e di sintesi completa in ogni sua parte.

Non appena i dati saranno disponibili sul SIT il GMA procederà alla valutazione ed analisi degli stessi.

6.7 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

Il riferimento metodologico per la definizione delle modalità di campionamento e analisi dei campioni è il

documento di PD "RAAA-GNRL-PDG1-07.09.01" i cui contenuti specifici si recepiscono in fase di PE e si riportano nel seguito.

6.7.1 CAMPIONAMENTO

Per campione di suolo si intende una determinata quantità di materiale terroso che si preleva per scopi analitici da un orizzonte del profilo pedologico di una data unità tassonomica o cartografica, oppure da un suolo coltivato.

La qualità dei risultati delle analisi può essere compromessa da una esecuzione non corretta delle fasi di campionamento, immagazzinamento, trasporto e conservazione dei campioni, occorre quindi che ognuna di queste fasi sia sottoposta ad un controllo di qualità mirato a garantire:

- l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- l'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell' immagazzinamento e conservazione;
- l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
- la pulizia degli strumenti e attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione.

Dalla normativa italiana emerge il principale criterio di scelta dei contenitori in cui riporre il campione: si deve garantire la minore interazione tra l'analita e le pareti dei contenitori. Le interazioni possibili sono di due tipi: assorbimento sulle pareti dei contenitori oppure rilascio di sostanze da parte delle pareti stesse.

Un altro requisito dei contenitori, particolarmente importante nel caso di analiti volatili, è la chiusura a tenuta.

Per quanto concerne l'attività di campionamento dei terreni, verrà seguita la procedura consistente nei seguenti step operativi:

- a) campionamento secondo i criteri metodologici previsti dalla metodica D.Lgs. 152/2006 - IRSA CNR Quad. 64 per i contaminanti non volatili e la metodica EPA 5035 per i volatili e semivolatili; il campionamento avverrà direttamente dai cumuli estratti o dalle carote estratte, appositamente collocati nei pressi dello scavo, e prevede l'omogeneizzazione di differenti aliquote provenienti da più punti del cumulo, in maniera tale da creare campioni omogenei e rappresentativi del terreno naturale in posto;
- b) conservazione delle aliquote di terreno prelevate in barattoli di vetro provvisti di chiusura a vite, opportunamente etichettati e siglati al fine della riconoscibilità; potrà essere conservata un'aliquota per eventuali controanalisi e/o analisi di approfondimento richieste dagli enti preposti, da valutare direttamente sul campo in fase di campionamento;
- c) trasporto dei campioni in contenitore refrigerato o, comunque, entro tempi brevi dal prelievo dello stesso al fine di minimizzare eventuali perdite per volatilizzazione dei composti più volatili;
- d) conservazione dei campioni in attesa di analisi in luogo refrigerato presso il laboratorio di analisi;
- e) pulizia degli attrezzi utilizzando stracci puliti al termine di ogni campionamento.
- f) ripristino dello scavo avendo cura di disporre il materiale, per quanto possibile, secondo l'ordine stratigrafico originario.

Ogni campione verrà prelevato nelle seguenti aliquote:

- una da inviare al laboratorio per le analisi;
- una per le eventuali analisi di verifica da parte dell'ente di controllo;
- una come contro campione per eventuali analisi di approfondimento.

Il campionamento dovrebbe essere eseguito in periodi lontani dalle lavorazioni del terreno, dalla concimazione dello stesso e da periodi di intensa pioggia.

Le modalità di campionamento da utilizzare dovranno essere analoghe lungo tutto il tracciato.

6.7.2 CONSERVAZIONE DEL CAMPIONE

I campioni prelevati saranno etichettati univocamente in loco dal personale incaricato; su ogni contenitore da inviare in laboratorio verrà apposta un'etichetta, riportante i seguenti dati:

Parametro	Unità di misura	Metodo	Documento di riferimento
Mercurio	mg kg ⁻¹ s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	Test Method "Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils"; Test Method "Inductively coupled plasma-mass spectrometry"
Nickel	mg kg ⁻¹ s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	Test Method "Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils"; Test Method "Inductively coupled plasma-mass spectrometry"
Piombo	mg kg ⁻¹ s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	Test Method "Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils"; Test Method "Inductively coupled plasma-mass spectrometry"
Rame	mg kg ⁻¹ s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	Test Method "Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils"; Test Method "Inductively coupled plasma-mass spectrometry"
Vanadio	mg kg ⁻¹ s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	Test Method "Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils"; Test Method "Inductively coupled plasma-mass spectrometry"
Zinco	mg kg ⁻¹ s.s.	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	Test Method "Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils, and oils"; Test Method "Inductively coupled plasma-mass spectrometry"
Idrocarburi <12	mg kg ⁻¹ s.s.	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	"Volatile organic compounds in various sample matrices using equilibrium headspace analysis"; "Non halogenated organics using gc/fid"
Idrocarburi >12	mg kg ⁻¹ s.s.	EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015D 2003	"Pressurized fluid extraction (PFE)"; "Florisil cleanup"; "Non halogenated organics using gc/fid"
Densità apparente	(g/cc)	II.1 Met.Fis.	Supplemento ordinario allegato alla G.U. n. 173 del 2-9-1997
Curve di ritenzione idrica (0, 6, 10, 33, 100, 250, 1500 kPa)	(g/100g)	VIII.3 Met.Fis.	Supplemento ordinario allegato alla G.U. n. 173 del 2-9-1997

In fase di AO, le ARPA incaricate hanno adottato le metodiche di seguito indicate:

- osservazioni di campagna: criteri di esecuzione previsti in "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff S.C.S. U.S.D.A, 1993) e in "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff N.R.C.S. U.S.D.A., 1999); per la definizione dei singoli parametri rilevati sono utilizzate le terminologie italiane e i sistemi di codifica adottati in "Guida alla descrizione dei suoli" (G. Senesi, C.N.R., 1977);
- classificazione dei suoli: sistema U.S.D.A. ("Keys to Soil Taxonomy", 2010 e "Soil Taxonomy", 1999) e sistema FAO-WRB, conforme alla legenda di "Soil Map of the World" (F.A.O. - World reference base for soil resources 2006);
- analisi fisico-chimiche di laboratorio: "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo", in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo, approvati con D.M. 11.05.92 e pubblicati sulla G.U. n. 121 del 25.5.1992;
- contaminanti chimici (idrocarburi e/o metalli pesanti): valori limite definiti dal D.Lgs. 152/2006; in particolare si adottano gli standard di qualità dei suoli indicati dalla Regione Lombardia (D.G.R. n. 17252/96) e dalla Regione Emilia-Romagna (L.R. 27/94).

Tali metodiche sono ritenute equivalenti a quelle previste in PD e recepite nel presente PMA.

7 LOCALIZZAZIONE E TEMPISTICA DEI RILIEVI

Nelle tavole RAAA1EIGEPM00GPL011C e RAAA1EIGEPM00GPL012C è riportata l'ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente Suolo.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dell'individuazione delle possibili attività interferenti, di cui la più significativa è l'occupazione del suolo nelle aree di cantiere.

I punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il 1° lotto sono elencati nella Tab. 12, con l'indicazione del tipo di rilievo da effettuare, il cantiere di riferimento, il tipo di opera e il comune.

Tab. 12 Punti di monitoraggio previsti nel PD - 1° lotto – fasi AO e PO

Punto	pk	Tipo	Cantiere	Opera	Comune
MSUO0001	-2+100	trivellata	-	a raso	Fontevivo
MSUO0002	-0+800	trivellata	-	viadotto	Fontevivo
MSUO0003	-0+200	profilo	1A	-	Fontevivo
MSUO0004	0+400	profilo	2A	-	Fontanellato
MSUO0005	1+100	trivellata	-	viadotto	Parma
MSUO0006	2+400	trivellata	-	viadotto/rilevato	Trecasali
MSUO0007	2+700	profilo	2B	-	Trecasali
MSUO0008	3+900	trivellata	-	rilevato	Trecasali
MSUO0009	5+400	trivellata	-	rilevato	Trecasali
MSUO0010	6+700	profilo	1B	-	Trecasali
MSUO0011	6+950	trivellata	-	svincolo	Trecasali
MSUO0012	8+400	trivellata	-	rilevato	Trecasali
MSUO0079	2+880 Viarolo	trivellata	-	rilevato	Parma
MSUO0080	0+880 Trecasali	trivellata	-	rilevato	Trecasali
MSUO121	2+810	profilo	PV	-	Trecasali
MSUO134	0+300	trivellata	-	-	Trecasali

In fase di progettazione esecutiva, tali punti sono stati verificati in relazione alle modifiche progettuali e al posizionamento dei cantieri, valutando l'ubicazione dei punti congrua con il posizionamento dei cantieri effettuato in sede di PE.

Per quanto concerne, invece, la verifica delle indagini svolte in fase AO (luglio 2013), è emerso quanto segue:

- non sono stati campionati due punti interni del I° lotto, previsti dal PD: MSUO0007 e MSUO0134;
- sono stati campionati tre punti risultati esterni al lotto I: MSUO128, MSUO013 e MSUO015 (non riportati nella Tab. 12),
- il punto MSUO0003 appare funzionale all'opera e non al cantiere 1A.

Sulla base di quanto evidenziato, in questa sede sono stati definiti i punti di monitoraggio riferiti al lotto I e le attività di monitoraggio AO residue, non effettuate nella campagna 2013 e pertanto da effettuare preliminarmente all'avvio dei lavori.

7.1 RILIEVI ANTE OPERAM

Nella Tab. 13 sono riportati i rilievi da effettuare in *Ante operam*.

Tab. 13 Rilievi in Ante operam

Punto	pk	Tipo	Cantiere	AO	
				Effettuati	Da effettuare
MSUO0001	-2+100	trivellata	-		
MSUO0002	-0+800	trivellata	-		
MSUO0003	-0+200	profilo	-		
MSUO0004	0+400	profilo	2A		
MSUO0005	1+100	trivellata	-		
MSUO0006	2+400	trivellata	-		
MSUO0007	2+700	profilo	2B	-	
MSUO0008	3+900	trivellata	-		
MSUO0009	5+400	trivellata	-		
MSUO0010	6+700	profilo	1B		
MSUO0011	6+950	trivellata	-		
MSUO0012	8+400	trivellata	-		
MSUO0079	2+880 Viarolo	trivellata	-		
MSUO0080	0+880 Trecasali	trivellata	-		
MSUO121	2+810	profilo	PV		
MSUO134	0+300	trivellata	-	-	

7.2 RILIEVI IN POST OPERAM

Nella Tab. 14 sono riportati i rilievi da effettuare in *Post operam*.

Tab. 14 Rilievi in Post operam

Punto	pk	Tipo	Cantiere	PO
MSUO0001	-2+100	trivellata	-	Fontevivo
MSUO0002	-0+800	trivellata	-	Fontevivo
MSUO0003	-0+200	profilo	-	Fontevivo
MSUO0004	0+400	profilo	2A	Fontanellato
MSUO0005	1+100	trivellata	-	Parma
MSUO0006	2+400	trivellata	-	Trecasali
MSUO0007	2+700	profilo	2B	Trecasali
MSUO0008	3+900	trivellata	-	Trecasali
MSUO0009	5+400	trivellata	-	Trecasali
MSUO0010	6+700	profilo	1B	Trecasali
MSUO0011	6+950	trivellata	-	Trecasali
MSUO0012	8+400	trivellata	-	Trecasali
MSUO0079	2+880 Viarolo	trivellata	-	Parma
MSUO0080	0+880 Trecasali	trivellata	-	Trecasali
MSUO121	2+810	profilo	PV	Trecasali
MSUO134	0+300	trivellata	-	Trecasali

8 STRUTTURA ORGANIZZATIVA PER L'ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per la definizione della struttura organizzativa del PMA si rimanda all'elaborato di PE RAAA1EIGEPM00GRE001D, in particolare al capitolo "Struttura organizzativa preposta all'effettuazione del monitoraggio ambientale".

9 ANALISI E RESTITUZIONE DEI DATI

9.1 ANALISI E VALIDAZIONE DEI DATI

Il processo di analisi e validazione dei dati è descritto nel documento di PD RAAA-GNRL-PDG1-07.09.01, i cui contenuti specifici si recepiscono in fase di PE.

9.1.1 ANALISI DEI DATI

La scelta dei parametri è stata dettata dalla necessità di poter disporre di valori di concentrazione limite, dettati dalla vigente normativa, rispetto ai quali confrontare le concentrazioni rilevate, al fine di poter individuare da un lato le situazioni che richiedano approfondimenti nella comprensione dei fenomeni in atto, dall'altro, soprattutto per la fase PO, eventuali problematiche di inquinamento esistenti.

Saranno adottati i limiti di riferimento da utilizzare di cui il D.Lgs. 152/06, Parte IV, Titolo V, Tabella 1, per siti a destinazione d'uso verde residenziale (colonna A) e per siti a destinazione d'uso industriale e commerciale (colonna B). I valori di concentrazione limite accettabili sono riferiti a suolo, sottosuolo e materiali di riporto; i valori si applicano per tutta la profondità che si ritiene necessario campionare e analizzare.

In fase AO, come precedentemente riportato, per la valutazione della presenza di contaminanti chimici quali idrocarburi e/o metalli pesanti è stato fatto riferimento ai valori limite definiti dal D.Lgs. 152/2006 e agli standard di qualità dei suoli indicati dalla Regione Lombardia (D.G.R. n. 17252/96) e dalla Regione Emilia Romagna (L.R. 27/94).

Tab. 15 Limiti di riferimento ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., Parte IV, Titolo V, Tabella 1, per siti a destinazione d'uso verde residenziale e industriale/commerciale

Parametro	Tabella A	Tabella B
	Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg ⁻¹ espressi come s.s.)	Suoli ad uso Commerciale o Industriale (mg kg ⁻¹ espressi come s.s.)
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cromo totale	150	800
Cromo VI	2	15
Mercurio	1	5
Nickel	120	500
Piombo	100	1000

Parametro	Tabella A	Tabella B
Rame	120	600
Vanadio	90	250
Zinco	150	1500
Idrocarburi C<12	10	250
Idrocarburi C>12	50	750

L'individuazione di superamenti rispetto ai valori tabellari comporta preliminarmente una verifica della corretta esecuzione del campionamento e dell'analisi.

Una volta accertata la correttezza delle procedure, si procederà nel seguente modo:

- Fase AO: acquisizione dei dati bibliografici disponibili per la verifica della presenza di situazioni pregresse, di caratteristiche sito-specifiche o di attività recenti non rilevate durante il censimento, che possano aver compromesso la qualità dei siti prima dell'inizio dei lavori. In questo ultimo caso il Ra potrà effettuare rilievi integrativi e, in funzione dei risultati ottenuti, valutare le azioni da intraprendere;
- Fase PO: nel caso di superamento dei limiti di legge, sarà effettuato un confronto con i dati AO per verificare la presenza di anomalie preesistenti e la corretta interpretazione del dato PO. Qualora il dato avesse precedenti (ma non significativi per il valore assunto in fase PO) o in assenza di casi analoghi pregressi, sarà effettuata un'analisi delle attività di costruzione/cantiere svolte nel punto di campionamento e valutate le azioni da intraprendere, tra cui indagini integrative. Successivamente, in base ai risultati analitici ottenuti e alla normativa vigente in materia, sarà valutata la necessità di procedere alla bonifica dell'area, dopo aver esperito tutte le attività di caratterizzazione, progettuali e autorizzative previste dalla normativa vigente.

Il percorso di analisi del dato sarà effettuato da GMA che, nella funzione del Ra, provvederà a richiedere chiarimenti a:

- a Oc: per verificare che non vi sia stata commistione fra i campioni e che la conservazione degli stessi sia stata effettuata correttamente; per conoscere la data di consegna al laboratorio;
- all'analista: per verificare la corretta preparazione del campione all'analisi, la taratura della strumentazione di laboratorio, il certificato di analisi rispetto ai dati numerici caricati sul SIT, la data di analisi;
- ad Ac: per verificare le attività connesse al progetto svolte nell'area indagata, le eventuali evidenze emerse durante i campionamenti, le condizioni delle aree limitrofe al sito di indagine;
- ai referenti per le attività di costruzione: per verificare le modalità di conduzione durante le attività di costruzione e di dismissione della stessa.

A seguito delle informazioni acquisite, Ra potrà:

- programmare altri campionamenti, anche su un'area più ampia di quella strettamente connessa con il punto di monitoraggio;
- integrare le analisi da effettuare;

Successivamente il Ra, nel caso di riconosciuta interferenza delle attività di costruzione/cantierizzazione, valuterà le azioni da intraprendere.

La procedura di validazione dei dati dovrà essere concordata con gli enti di controllo territorialmente competenti per stabilire le elaborazioni da effettuare sui dati acquisiti.

9.2 RESTITUZIONE DEI DATI

Le modalità di restituzione dei dati sono descritte nel documento di PD RAAA-GNRL-PDG1-07.03.01 i cui contenuti specifici si recepiscono in fase di PE.

9.2.1 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E TEMPISTICA DI RESTITUZIONE

Nel corso del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura;
- Relazioni di fase in AO;
- Relazioni annuali in PO;
- Dati disponibili sul SIT.

Per quanto concerne la fase di CO potranno essere redatte sintesi tecniche delle attività di sopralluogo e controllo effettuate da Ac nel caso in cui queste abbiano comportato indagini conoscitive di eventuali situazioni anomale evidenziate da Ac e sorte nel corso delle attività di costruzione. In funzione del cronoprogramma lavori è possibile che attività di PO siano eseguite prima del completamento dell'opera; di conseguenza non è prevista un'unica relazione di PO ma potenzialmente potrebbero essere necessarie relazioni annuali per ogni anno di

costruzione dell'opera in cui si dismette un cantiere con recupero della destinazione originaria.

Una descrizione dettagliata delle modalità di restituzione dei dati è riportata nel documento RAAA1EIGEPM00GRE001D "Parte Generale - Relazione Generale".

ALLEGATO A:
Modello scheda di misura

Fase di monitoraggio:

Codice misura:

Foto

CTR scala 1:10000

LOCALIZZAZIONE PUNTO DI MONITORAGGIO

Coordinate:	X:	Y:	Località:
Comune:			Provincia:
Regione:			Progressiva chilometrica:
Altri riferimenti:			
Accesso al punto di monitoraggio:			

CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA

Data:	Rilevatore:
Tipo di osservazione:	Condizioni di osservazione:

DESCRIZIONE STAZIONE

Foto area trivellata o profilo

Altra foto

Quota s.l.m. [m]:	Pendenza [°]:
Esposizione [°]:	Uso del suolo:
Vegetazione:	Substrato pedologico:
Roccosità affiorante:	Petrosità affiorante:
Aspetti superficiali:	Stato erosivo:
Permeabilità:	Profondità falda [cm]:

SORGENTI INQUINANTI NON CONNESSE CON L'INFRASTRUTTURA

POSIZIONE RISPETTO ALLA POTENZIALE INTERFERENZA

FAL pk: Cantiere n.:

INTORNO AREALE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:

NOTE:

INDAGINE IN CAMPO - CARATTERISTICHE ORIZZONTI E DISTRIBUZIONE CAMPIONATURE																	
Desig. orizzonte	Limite inferiore			Umidità	Colore	Screziature principali				Screziature secondarie				Tessitura %			Class. Tess. USDA
	Prof.	Tipo	And.			Col.	Abb.	Dim.	Contr.	Col.	Abb.	Dim.	Contr.	S	L	A	
Ap.																	
Bw																	
C																	
2C																	

Scheletro				Struttura				Pori		Fessure
%	Dim.	Forma	Lit.	Grad.	Dim.	Forma	Ø	%		

Consistenza					Attività biologica	Radici		Canali, noduli, concrezioni, concentrazioni			
Res.	Rot.	Cem.	Ades.	P1		Abb.	Dim.	Comp.	Tipo	Dim.	%

Pellicole principali		Pellicole secondarie		Contenuto humus	Reazione (PH)	Efferv. HC1
Tipo	%	Tipo	%			

CAMPIONI		
Codice	Intervallo campionatura [cm]	Modalità e condizioni di prelievo

CLASSIFICAZIONI	
Classificazione U.S.D.A.:	Classificazione F.A.O.:
Operatore:	

ANALISI CHIMICO-FISICHE	
Sabbia [g/kg]:	Carbonio organico [g/kg]:
Limo [g/kg]:	Carbonati totali [g/kg]:
Argilla [g/kg]:	Azoto totale [g/kg]:
Classe granulom. U.S.D.A.:	Fosforo assimilabile [mg/kg] P:
pH:	Potassio assimilabile [mg/kg] K:
CSC [meq/100g]:	Mercurio [mg/kg] Hg:
Arsenico [mg/kg] As:	Nickel [mg/kg] Ni:
Cadmio [mg/kg] Cd:	Piombo [mg/kg] Pb:
Cromo [mg/kg] Cr:	Rame [mg/kg] Cu:
Cromo VI [mg/kg] Cr VI:	Vanadio [mg/kg] Vn:
Idrocarburi C>12 [mg/kg] C>12:	Zinco [mg/kg] Zn:
Idrocarburi C<12 [mg/kg] C<12:	Densità apparente [g/cc]
Curve di ritenzione idrica [g/100g]	
NOTE:	
Operatore:	

ALLEGATO B:
Modello scheda di sintesi e valutazione

Fase di monitoraggio: **Codice misura:**

Foto	CTR scala 1:10000
------	-------------------

LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

Località:	Comune:
Provincia:	Regione:
Estensione dell'area [km ²]:	Coordinate X: Y:

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

FASE ANTE OPERAM
Sintesi delle caratteristiche geografiche, podologiche, vegetazionali e agronomiche dell'area
FASE POST OPERAM
Elenco e significato delle variazioni intervenute delle caratteristiche generali dell'area

CARATTERIZZAZIONE DEI SUOLI

FASE ANTE OPERAM
Data di monitoraggio in situ
Descrizione sintetica dei suoli monitorati:
Classificazione U.S.D.A.:
Classificazione F.A.O.:
Classificazione d'uso (classe):
FASE POST OPERAM
Data di monitoraggio in situ
Termine dei lavori di ripristino:
Descrizione sintetica dei suoli monitorati:
Elenco e interpretazione delle variazioni intervenute delle caratteristiche dei suoli:

NOTE

Operatore:
